



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 104201

(13) C2

(51) МПК

G01N 27/22 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2012 01992	(72) Винахідник(и):	Заболотний Олександр Віталійович (UA)
(22) Дата подання заявки:	21.02.2012	(73) Власник(и):	НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ М.Є. ЖУКОВСЬКОГО "ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Чкалова, 17, м. Харків, 61070 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.01.2014	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	SU 1332216 A1, 23.08.1987. SU 247610, 04.07.1969. SU 1423952 A1, 15.09.1988. SU 1157439 A, 23.05.1985. UA 95572 C2, 10.08.2011. UA 40939 U, 27.04.2009. UA 55453 C2, 15.04.2003. RU 2065603 C1, 20.08.1995. RU 2383885 C1, 10.03.2010. SU 337708, 05.05.1972.
(41) Публікація відомостей про заяву:	25.05.2012, Бюл.№ 10		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.01.2014, Бюл.№ 1		

## (54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ МАТЕРІАЛІВ

### (57) Реферат:

Винахід належить до вимірювальної техніки і може бути використаний у нафтодобувній, нафтопереробній, нафтохімічній, харчовій та інших галузях промисловості. Спосіб вимірювання вологості матеріалів, у якому початковий об'ємний вміст вологи визначають за допомогою ємнісного перетворювача шляхом отримання першого відліку з ємнісного перетворювача з початковим зразком, об'ємний вміст вологи якого підлягає визначенню, отримання другого відліку з ємнісного перетворювача з тим же зразком після фіксованої добавки у нього води, і отримання третього відліку з ємнісного перетворювача, коли у зразок для другого відліку додають той же матеріал, але з відомим значенням вологості. Для отримання другого відліку у вимірювальному просторі ємнісного перетворювача розміщують першу герметичну тонкостінну капсулу з фіксованим внутрішнім об'ємом, повністю заповнену водою. Для отримання третього відліку у вимірювальному просторі ємнісного перетворювача розміщують другу герметичну тонкостінну капсулу з фіксованим внутрішнім об'ємом, у два рази більшим від внутрішнього об'єму першої герметичної тонкостінної капсули, також повністю заповнену водою. Дійсне значення об'ємного вмісту вологи початкового зразка визначають з використанням методу найменших квадратів за відомими значеннями діелектричних проникностей трьох отриманих відліків з ємнісного перетворювача і об'ємних кількостей води всередині першої і другої герметичних тонкостінних капсул з фіксованими внутрішніми об'ємами. Винахід дозволяє підвищити точність визначення вологості.

UA 104201 C2

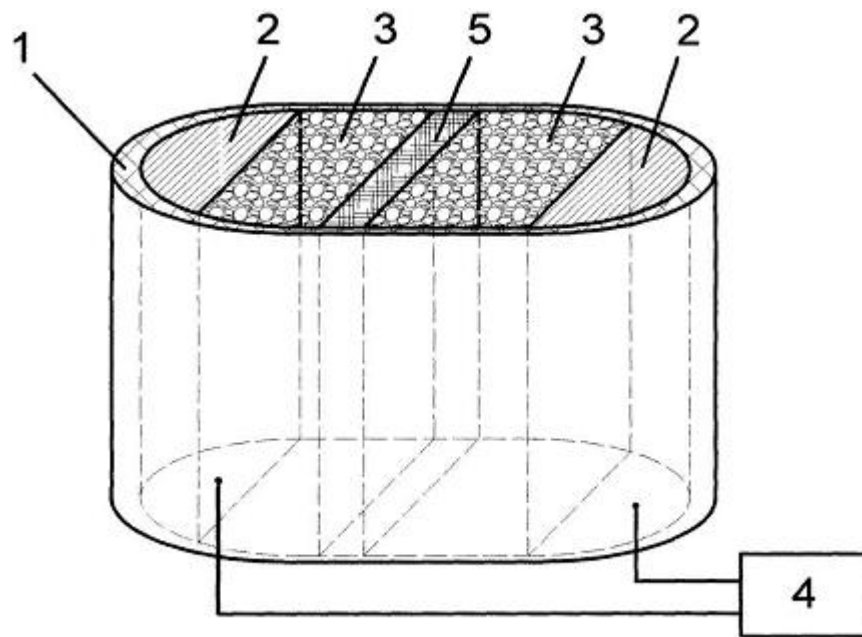


Fig. 2

Винахід належить до вимірювальної техніки і може бути використаний у нафтодобувній, нафтопереробній, нафтохімічній, харчовій та інших галузях промисловості і дозволяє підвищити точність визначення вологості.

Відомий спосіб вимірювання вологості емульсії, суть якого у тому, що шляхом подвійного вимірювання діелектричної проникності досліджуваного об'єму емульсії з подальшим визначенням вологості з водою і без неї, у досліджуваній об'єм занурюють ампулу подовженої форми, заповнену водою. Вимірювання діелектричної проникності здійснюють, прикладаючи електричне поле одночасно уздовж і уперек ампули [А. с. СРСР № 1157439, G01 N27/22, 1985, бюл. № 19].

Недоліком даного способу є низька чутливість вимірювання і, як наслідок, низька точність.

Також відомий спосіб визначення вологості рідинних середовищ у потоці, суть якого полягає у розділенні потоку рідинного середовища на два окремих потоки, кожен з яких пропускають через свій первинний перетворювач. У один з потоків додатково безперервно додають задану витрату води. Вимірюють діелектричні проникності потоків і за співвідношенням діелектричних проникностей з урахуванням співвідношення витрати води і витрати контрольованого середовища, що проходить через той же первинний перетворювач, визначають початкову вологість рідинного середовища [А. с. СРСР № 1423952, G01 N27/22, 1985, бюл. № 34].

Недоліком даного способу є низька точність вимірювання вологості. Пояснити це можна тим, що автори використовують спрощений вираз для визначення діелектричних проникностей  $\epsilon_1$  і

$\epsilon_2$ , і, якщо, користуючись запропонованим у цьому аналізі математичним апаратом, використовувати значення  $\epsilon_1$  і  $\epsilon_2$ , обчислені, наприклад, за формулою Вінера, тобто більш близькі до реальних, компенсації змінної початкової діелектричної проникності досліджуваного середовища (йдеться про відмінність діелектричних проникностей різних матеріалів у зневодненому стані) не відбувається). Другим недоліком є складність технічної реалізації процесу безперервного додавання води із заданою витратою.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб визначення вологості рідинних середовищ, що включає перший відлік з вимірювача вологості, заповненого початковим зразком, другий відлік з вимірювача вологості з тим самим зразком після додавання у нього фіксованої кількості води. Далі у зразок додають фіксований об'єм рідинного середовища, вологість якого підлягає визначенню, з відомим вмістом вологи. Здійснюють додатковий відлік з вимірювача вологості, а дійсне значення вологості контрольованого середовища визначають з урахуванням різниці показів першого відліку з другим і додатковим та співвідношень доданих об'ємів води і контрольованого середовища відомої вологості до початкового об'єму зразка [А. с. СРСР № 1332216, G01N 27/22, 1987, бюл. № 31].

Недоліками даного способу є складність формування другого відліку шляхом додавання фіксованої кількості води і додаткового відліку з фіксованою добавкою рідини того ж складу, що і досліджуване середовище з відомою вологістю. Крім того, за умов формування другого і додаткового відліків шляхом додавання порцій води та досліджуваного середовища з відомою вологістю, неможливо виключити невизначеності від неточного визначення об'ємів води і досліджуваного середовища з відомою вологістю, що підлягають додаванню до досліджуваної рідини. Отже, точність визначення вологості початкового зразка є низькою.

В основу винаходу поставлено задачу підвищення точності вимірювання вологості шляхом зменшення впливу від зміни сорту матеріалу на результат вимірювання і спрощення реалізації способу.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі вимірювання вологості матеріалів початковий об'ємний вміст вологи визначають за допомогою ємнісного перетворювача шляхом отримання першого відліку з ємнісного перетворювача з початковим зразком, об'ємний вміст вологи якого підлягає визначенню, отримання другого відліку з ємнісного перетворювача з тим же зразком після фіксованої добавки у нього води, і отримання третього відліку з ємнісного перетворювача, коли у зразок для другого відліку додають той же матеріал, але з відомим значенням вологості, в якому, згідно з винаходом, для отримання другого відліку у вимірювальному просторі ємнісного перетворювача розміщують першу герметичну тонкостінну капсулу з фіксованим внутрішнім об'ємом, повністю заповнену водою, для отримання третього відліку у вимірювальному просторі ємнісного перетворювача розміщують другу герметичну тонкостінну капсулу з фіксованим внутрішнім об'ємом, у два рази більшим від внутрішнього об'єму першої герметичної тонкостінної капсули, також повністю заповнену водою, а дійсне значення об'ємного вмісту вологи початкового зразка визначають з використанням методу найменших квадратів за відомими значеннями діелектричних проникностей трьох отриманих

відліків з ємнісного перетворювача і об'ємних кількостей води всередині першої і другої герметичних тонкостінних капсул з фіксованими внутрішніми об'ємами за формулою:

$$W_1 = a \frac{0,17(\varepsilon_1 + \varepsilon_3) - 0,33\varepsilon_2}{\varepsilon_3 - b}, \quad (1)$$

де  $W_1$  - початкове значення об'ємного вмісту води в матеріалі;

5  $a, b$  - відомі масштабні коефіцієнти;

$\varepsilon_1$  - результат вимірювання першого відліку;

$\varepsilon_2$  - результат вимірювання другого відліку;

$\varepsilon_3$  - результат вимірювання третього відліку.

10 У відомому способі, вибраному за прототип, початковий об'ємний вмісту вологи  $W_1$  матеріалу пропонується визначати з виразу:

$$W_1 = \frac{(\alpha_1 - \alpha_2) \cdot \Delta W_1 \cdot W_g \cdot k_2' - (\alpha_1 - \alpha_3) \cdot \Delta W_1 \cdot k_1}{(\alpha_1 - \alpha_2) \cdot (1 - k_2') - (\alpha_1 - \alpha_3) \cdot (1 - k_1)},$$

де  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  - значення першого, другого і третього відліків;

$\Delta W_1$  - значення фіксованої кількості води, що додається у початковий зразок;

$W_g$  - об'ємний вмісту вологи у матеріалі, призначеному для формування третього відліку;

15  $k_1, k_2'$  - поправки, що враховують зміну об'єму.

Якщо здійснити обчислення початкового об'ємного вмісту вологи за цим виразом для матеріалів з різними діелектричними проникностями у зневодненому стані (тобто для матеріалів різних сортів) для умов, наведених у прикладі прототипу, видно, що зміна сорту досліджуваного матеріалу істотно впливає на результат вимірювання:

20

$W_1$	$\varepsilon_n$			
	2,0	2,5	3,0	3,5
0,0	0,032	0,016	0,000	-0,016
0,1	0,130	0,100	0,083	0,067
0,2	0,230	0,217	0,200	0,170

У таблиці  $W_1$  характеризує номінальні значення початкового об'ємного вмісту вологи досліджуваного зразка,  $\varepsilon_n$  - діелектричні проникності матеріалів різних сортів або типів, для яких обчислені розрахункові значення вологості. Як видно з наведених даних, вплив так званої "сорової" похибки є значним, а точність вимірювання вологості є низькою. Обчислення початкового значення об'ємного вмісту води в матеріалі за формулою (1) дозволило значно знизити додаткову невизначеність вимірювань, викликану впливом на результат вимірювання сорту досліджуваного матеріалу і завдяки цьому підвищити точність вимірювань.

30 Крім того, на відміну від відомого способу, вибраного за прототип, використання першої і другої герметичних тонкостінних капсул з фіксованими внутрішніми об'ємами, повністю заповнених водою, дозволило усунути невизначеності від неточного додавання води, бо внутрішні об'єми капсул є постійними і постійним є об'єм води всередині, що підвищує точність визначення вологості початкового зразка. Конструктивно розмістити такі капсули у вимірювальному просторі вимірювального перетворювача набагато простіше, ніж кожен раз виготовляти для отримання другого і додаткового відліків стійкої суміші "досліджуваний матеріал - вода" або підтримувати постійний рівень витрати води, що значно спрощує реалізацію способу.

35 На фіг. 1 наведено ємнісний перетворювач, заповнений досліджуванним матеріалом. На фіг. 2 показано ємнісний перетворювач із досліджуванним матеріалом, у вимірювальний простір якого уведено першу тонкостінну капсулу з фіксованим внутрішнім об'ємом, повністю заповнену

40

водою. На фіг. 3 зображено ємнісний перетворювач із досліджуваним матеріалом, у вимірювальний простір якого уведено другу тонкостінну капсулу з фіксованим внутрішнім об'ємом, повністю заповнену водою.

Спосіб здійснюється таким чином. Заповнивши простір ємнісного перетворювача початковим зразком досліджуваного матеріалу, отримуємо перший відлік. Розмістивши у робочому просторі ємнісного перетворювача з початковим зразком досліджуваного матеріалу першу герметичну тонкостінну капсулу з фіксованим внутрішнім об'ємом, повністю заповнену дистильованою водою, отримуємо другий відлік. Видаливши з простору ємнісного перетворювача з початковим зразком досліджуваного матеріалу першу герметичну тонкостінну капсулу з фіксованим внутрішнім об'ємом і зануривши замість неї другу герметичну тонкостінну капсулу з фіксованим внутрішнім об'ємом, у два рази більшим від внутрішнього об'єму першої герметичної тонкостінної капсули, також повністю заповнену водою, отримуємо третій відлік.

У основу даного способу закладено ідею експериментального визначення трьох відліків вимірювання вологості, що відтворюють фрагмент статичної характеристики перетворення ємнісного перетворювача і апроксимації отриманого фрагменту статичної характеристики перетворення поліномом першого порядку за допомогою методу найменших квадратів. Таким чином, аналогічно прототипу, перший відлік можна описати поліномом першого порядку такого типу:

$$a + b \cdot W_1 = \varepsilon_1,$$

де  $a, b$  - коефіцієнти полінома;

$W_1$  - початкове значення об'ємного вмісту води в матеріалі;

$\varepsilon_1$  - перший відлік (результат першого вимірювання).

Аналітичний вираз для опису другого виглядає так:

$$a + b \cdot W_2 = \varepsilon_2,$$

де  $W_2$  - сумарне значення початкового об'ємного вмісту води в матеріалі і вмісту води у першій капсулі;

$\varepsilon_2$  - другий відлік (результат другого вимірювання).

Третій відлік опишемо аналогічно:

$$a + b \cdot W_3 = \varepsilon_3,$$

де  $W_3$  - сумарне значення початкового об'ємного вмісту води в матеріалі і вмісту води у другій капсулі;

$\varepsilon_3$  - результат третього вимірювання.

Утворюємо систему умовних рівнянь:

$$a + b \cdot W_1 = \varepsilon_1,$$

$$a + b \cdot W_2 = \varepsilon_2,$$

$$a + b \cdot W_3 = \varepsilon_3,$$

Обчислюємо суми Гауса:

$$[xx]3, [xy] = [yx] = W_1 + W_2 + W_3, [yy] = W_1^2 + W_2^2 + W_3^2,$$

$$[xl] = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3, [yl] = \varepsilon_1 W_1 + \varepsilon_2 W_2 + \varepsilon_3 W_3.$$

Формуємо систему нормальних рівнянь:

$$a \cdot 3 + b \cdot (W_1 + W_2 + W_3) = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3,$$

$$a \cdot (W_1 + W_2 + W_3) + b \cdot (W_1^2 + W_2^2 + W_3^2) = \varepsilon_1 \cdot W_1 + \varepsilon_2 \cdot W_2 + \varepsilon_3 \cdot W_3.$$

Розв'язуємо цю систему методом детермінантів і знаходимо невідомі коефіцієнти  $a$  і  $b$ .

$$\begin{aligned}
D &= \begin{vmatrix} 3 & W_1 + W_2 + W_3 \\ W_1 + W_2 + W_3 & W_1^2 + W_2^2 + W_3^2 \end{vmatrix} = \\
&= 2 \cdot W_1^2 + 2 \cdot W_2^2 + 2 \cdot W_3^2 - 2 \cdot W_1 \cdot W_2 - 2 \cdot W_1 \cdot W_3 - 2 \cdot W_2 \cdot W_3, \\
D_a &= \begin{vmatrix} \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 & W_1 + W_2 + W_3 \\ \varepsilon_1 \cdot W_1 + \varepsilon_2 \cdot W_2 + \varepsilon_3 \cdot W_3 & W_1^2 + W_2^2 + W_3^2 \end{vmatrix} = \\
&= (\varepsilon_2 + \varepsilon_3) \cdot W_1^2 + (\varepsilon_1 + \varepsilon_3) \cdot W_2^2 + (\varepsilon_1 + \varepsilon_2) \cdot W_3^2 - \\
&\quad - (\varepsilon_1 + \varepsilon_2) \cdot W_1 \cdot W_2 - (\varepsilon_1 + \varepsilon_3) \cdot W_1 \cdot W_3 - (\varepsilon_2 + \varepsilon_3) \cdot W_2 \cdot W_3, \\
D_b &= \begin{vmatrix} 3 & \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 \\ W_1 + W_2 + W_3 & \varepsilon_1 \cdot W_1 + \varepsilon_2 \cdot W_2 + \varepsilon_3 \cdot W_3 \end{vmatrix} = \\
&= (2\varepsilon_1 - \varepsilon_2 - \varepsilon_3) \cdot W_1 + (2\varepsilon_2 - \varepsilon_1 - \varepsilon_3) \cdot W_2 + (2\varepsilon_3 - \varepsilon_1 - \varepsilon_2) \cdot W_3, \\
a &= \frac{D_a}{D}; b = \frac{D_b}{D}.
\end{aligned}$$

Підставивши вирази для коефіцієнтів **a** і **b** у перше рівняння системи умовних рівнянь, обчислюємо початкове значення об'ємного вмісту води в матеріалі  $W_1$ .

Якщо значення об'ємного вмісту вологи у капсулах відомі, математичні вирази для

5 коефіцієнтів **a** і **b** значно спростяться. Наприклад, вважаємо, що першу герметичну тонкостінну капсулу з фіксованим внутрішнім об'ємом конструктивно виготовлено так, що об'єм води, що її заповнює, займає 10 % робочого вимірювального простору ємнісного перетворювача, а об'єм води, що заповнює другу герметичну тонкостінну капсулу з фіксованим

10 внутрішнім об'ємом, дорівнює 20 %. Тоді можна виразити вологість  $W_2$  і  $W_3$  через  $W_1$  у такий спосіб:

$$W_2 = W_1 + 0,1, W_3 = W_1 + 0,2.$$

Запишемо вирази для **a** і **b**:

$$a = 5W_1(\varepsilon_1 + \varepsilon_3) + 0,83\varepsilon_1 - 0,17\varepsilon_3 + 0,33\varepsilon_2,$$

$$b = 5(\varepsilon_3 - \varepsilon_1).$$

Підставивши вирази для **a** і **b** у перше рівняння системи умовних рівнянь отримаємо:

$$W_1 = a \frac{0,17(\varepsilon_1 + \varepsilon_3) - 0,33\varepsilon_2}{\varepsilon_3 - b},$$

15 де **a, b** - відомі масштабні коефіцієнти.

Приклад реалізації способу.

20 Спочатку ємнісний перетворювач, що складається з діелектричного корпусу 1 і двох металевих електродів 2 (фіг. 1) заповнюють досліджуванним матеріалом 3. У такому стані ємнісний перетворювач під'єднують до входів вторинного приладу 4, який здійснює

вимірювання діелектричної проникності досліджуваного матеріалу:  $\varepsilon_1 = 3,89$ , тобто перший відлік; і зберігає його значення у пам'яті. Потім у робочому просторі ємнісного перетворювача посередині між металевими електродами 2 розміщують першу тонкостінну капсулу з фіксованим внутрішнім об'ємом 5, повністю заповнену водою, як показано на фіг. 2. Ємнісний

25 перетворювач знову під'єднують до входів вторинного приладу 4 і фіксують другий відлік:  $\varepsilon_2 = 4,96$ . Його значення також зберігається у пам'яті вторинного приладу 4. Далі з робочого простору ємнісного перетворювача видаляють першу капсулу 5 і посередині між металевими електродами 2 розміщують другу тонкостінну капсулу з фіксованим внутрішнім об'ємом 6, повністю заповнену водою, як показано на фіг. 3. Ємнісний перетворювач під'єднують до входів

30 вторинного приладу 4 і фіксують третій відлік:  $\varepsilon_3 = 6,31$ . Його значення також зберігається.

Маючи результати трьох відліків, вторинний прилад 4 обчислює значення вологості досліджуваного матеріалу згідно з виразом (1):  $W_1 = 8,9\%$ .

Перевірку працездатності способу здійснено так: брали три контрольні точки початкового вмісту води дослідного зразка:  $W_1 = 0; 0,1; 0,2$ . Дійсні значення діелектричних проникностей у обраних точках обчислювали за формулою Вінера, що визнана одною з найбільш адекватних:

$$\varepsilon = \varepsilon_H \left( 1 + \frac{3(W_1 + \Delta W)}{\frac{\varepsilon_B + 2\varepsilon_H}{\varepsilon_B - \varepsilon_H} - (W_1 + \Delta W)} \right),$$

де  $\varepsilon_H$  - діелектрична проникність досліджуваного матеріалу у зневодненому стані (у нашому випадку характеризує сорт матеріалу);

$\varepsilon_B$  - діелектрична проникність води;

$W_1$  - початкове значення об'ємного вмісту води в матеріалі;

$\Delta W$  - об'єм води у відповідній герметичній тонкостінній капсулі з фіксованим внутрішнім об'ємом.

Значення першого, другого і третього відліків обчислювались для різних значень  $\varepsilon_H$ , тобто для матеріалів різного сорту, і за виразом (1) було обчислене початкове значення об'ємного вмісту води в матеріалі для умов, коли його діелектрична проникність у зневодненому стані змінюється від  $\varepsilon_H = 2,0$  до  $\varepsilon_H = 3,5$ .

Результати розрахунків зведено у таблицю:

W	$\varepsilon_H$			
	2,0	2,5	3,0	3,5
0.0	0,0000	0,0034	-0,0017	0,0000
0.1	0,0920	0,0850	0,0890	0,0880
0.2	0,1950	0,2000	0,2034	0,2070

З наведених даних видно, що максимальна абсолютна похибка від зміни сорту матеріалу складає 0,012 або 1,2 %. Для аналогічних умов максимальна абсолютна похибка результату прямого вимірювання початкового значення об'ємного вмісту води в матеріалі за допомогою способу, запропонованому у прототипі, складає 6,3 %. Це дозволяє зробити висновок, що запропонований спосіб забезпечує більш ефективну компенсацію впливу зміни сорту матеріалу на результат вимірювання ніж спосіб, запропонований у прототипі, і, як наслідок, забезпечує підвищену точність вимірювання. Розмістити у робочому просторі ємнісного перетворювача герметичні капсули з водою значно простіше, ніж готувати суміш проби досліджуваного зразка з фіксованою кількістю води (другий відлік) і суміш проби, отриманої для другого відліку, з матеріалом тієї ж структури, що містить відому кількість води (третьій відлік). Тому можна говорити про спрощення реалізації способу.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб вимірювання вологості матеріалів, у якому початковий об'ємний вміст води визначають за допомогою ємнісного перетворювача шляхом отримання першого відліку з ємнісного перетворювача з початковим зразком, об'ємний вміст води якого підлягає визначенню, отримання другого відліку з ємнісного перетворювача з тим же зразком після фіксованої добавки у нього води, і отримання третього відліку з ємнісного перетворювача, коли у зразок для другого відліку додають той же матеріал, але з відомим значенням вологості, який **відрізняється** тим, що для отримання другого відліку у вимірювальному просторі ємнісного перетворювача розміщують першу герметичну тонкостінну капсулу з фіксованим внутрішнім об'ємом, повністю заповнену водою, для отримання третього відліку у вимірювальному просторі ємнісного перетворювача розміщують другу герметичну тонкостінну капсулу з фіксованим внутрішнім об'ємом, у два рази більшим від внутрішнього об'єму першої герметичної

- тонкостінної капсули, також повністю заповнену водою, а дійсне значення об'ємного вмісту  
вологи початкового зразка визначають з використанням методу найменших квадратів за  
відомими значеннями діелектричних проникностей трьох отриманих відліків з ємнісного  
перетворювача і об'ємних кількостей води всередині першої і другої герметичних тонкостінних  
5 капсул з фіксованими внутрішніми об'ємами за формулою:

$$W_1 = a \frac{0,17(\varepsilon_1 + \varepsilon_3) - 0,33\varepsilon_2}{\varepsilon_3 - b},$$

де  $W_1$  - початкове значення об'ємного вмісту води в матеріалі;

$a, b$  - відомі масштабні коефіцієнти;

$\varepsilon_1$  - результат вимірювання першого відліку;

- 10  $\varepsilon_2$  - результат вимірювання другого відліку;

$\varepsilon_3$  - результат вимірювання третього відліку.

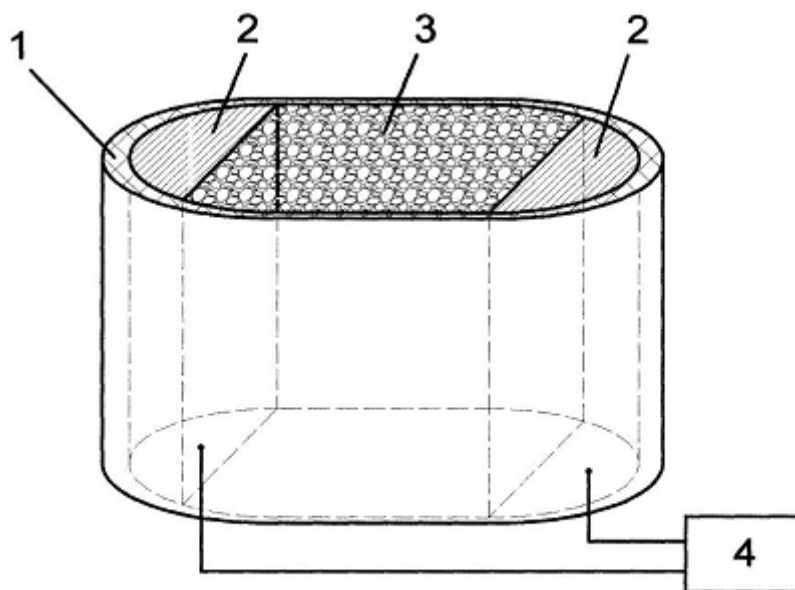


Fig. 1



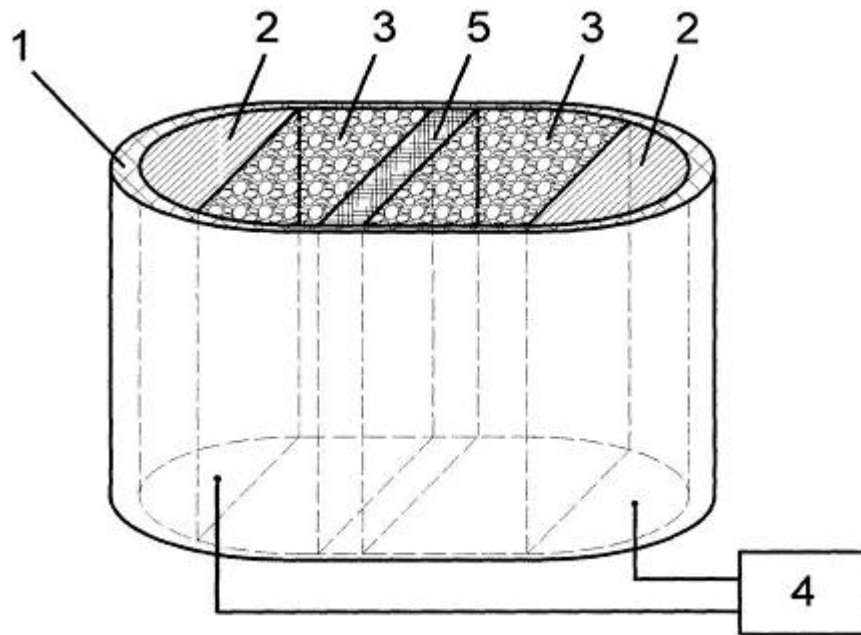


Fig. 2

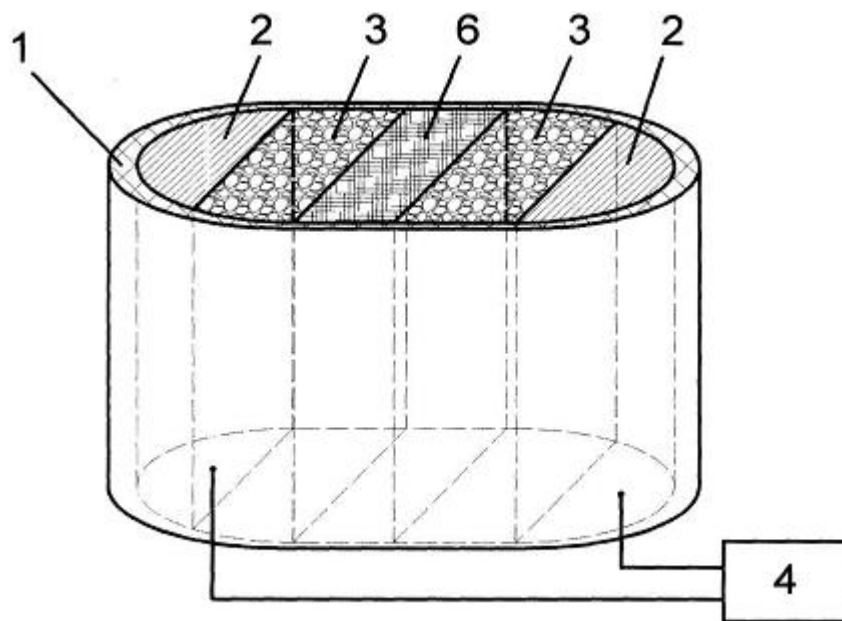


Fig. 3

---

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601